

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-087248

(43)Date of publication of application : 02.04.1996

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G02F 1/133

(21)Application number : 06-223785

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.09.1994

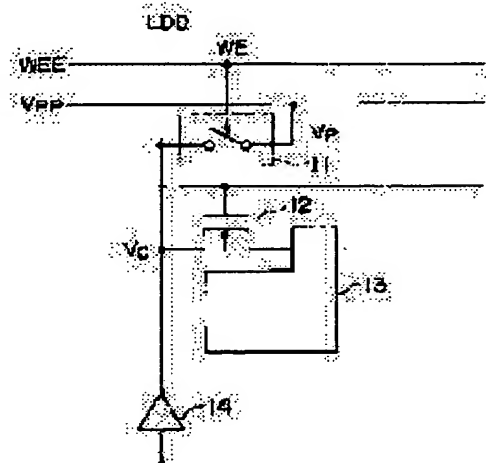
(72)Inventor : OSHIRO MIKIO
TANAKA KATSUNORI
ONODERA TOSHIYA
KISHIDA KATSUHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL PANEL, ITS CONTROL METHOD AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To assist driving force of a driver by supplying a precharge voltage different from a write voltage applied to a pixel electrode to a line and to rapidly stabilize the write voltage on the data line is regard to a liquid crystal display panel and a liquid crystal display device.

CONSTITUTION: In an active matrix liquid crystal display panel provided with plural data lines LDD connected to a thin film transistor 12 applying the write voltage V_c to the pixel electrode 13, a line boost support means 11 supplying the precharge voltage V_p to the data line LDD according to a data write signal WE is provided. The liquid crystal display device is provided with the liquid crystal display panel displaying gradation based on the voltage written on the pixel electrode and a display driver controlling output of the display panel, and the display panel is constituted of the liquid crystal display panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-87248

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 2 0

5 5 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平6-223785

(22)出願日

平成6年(1994)9月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 大城 幹夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 田中 克憲

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 小野寺 俊也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡本 啓三

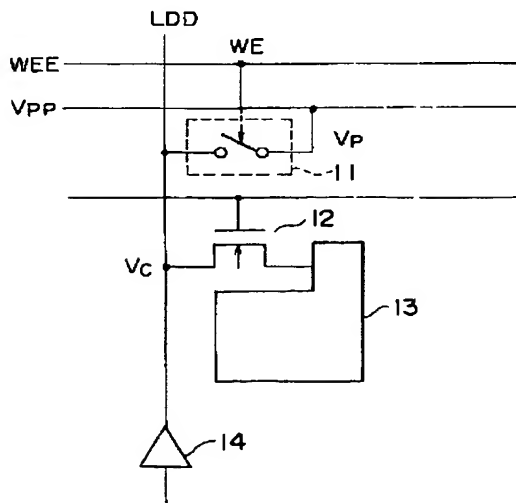
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示パネル、その制御方法及び液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 液晶表示パネル及び液晶表示装置に関し、画素電極に印加する書き込み電圧とは別のプリチャージ電圧をデータラインに供給し、ドライバの駆動力を補助すること、及び、該データラインの書き込み電圧を早期に安定させる。

【構成】 液晶表示パネルは、画素電極13に書き込み電圧Vcを印加する薄膜トランジスタ12が接続された複数のデータラインLDDを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルにおいて、データ書き込み信号WEに応じてデータラインLDDにプリチャージ電圧VPを供給するライン昇圧補助手段11を備える。液晶表示装置は、画素電極に書込まれた電圧に基づいて階調表示をする液晶表示パネルと、この表示パネルの出力制御をする表示ドライバとを備え、当該表示パネルが、本発明の液晶表示パネルから成る。



11; ライン昇圧補助手段

12; 薄膜トランジスタ

13; 画素電極

14; データドライバ

Vpp; 補助電源線

WE; データ書き込み信号

Vc; 書き込み電圧

LDD; データライン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素電極に書き込み電圧を印加する薄膜トランジスタが接続された複数のデータラインを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルにおいて、データ書き込み信号に応じて前記データラインにプリチャージ電圧を供給するライン昇圧補助手段を備えることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】 前記ライン昇圧補助手段は、前記プリチャージ電圧を供給する補助電源線と各々の前記データラインとの間にそれぞれ接続されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】 前記ライン昇圧補助手段は、データ書き込み信号に応じてゲート制御される薄膜トランジスタから成ることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】 前記ライン昇圧補助手段は、データ書き込み信号に応じて供給制御される補助電源線に接続されたダイオードから成ることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】 前記補助電源線は、数本のデータライン毎に共通して接続されることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】 画素電極に書き込み電圧を印加する薄膜トランジスタが接続された複数のデータラインを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルの制御方法において、データ書き込み信号に応じて、最初に各々の前記データラインにプリチャージ電圧を供給し、その後、前記データラインに書き込み電圧を印加することを特徴とする液晶表示パネルの制御方法。

【請求項 7】 前記プリチャージ電圧は書き込み電圧よりも高くすることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示パネルの制御方法。

【請求項 8】 画素電極に書込まれた電圧に基づいて階調表示をする液晶表示パネルと、前記表示パネルの出力制御をする表示ドライバとを備え、前記表示パネルが、請求項 1 ～ 5 記載のいずれかの液晶表示パネルから成ることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示パネル、その制御方法及び液晶表示装置に関するものであり、更に詳しく言えば、画素電極に書き込み電圧を印加して階調表示をするアクティブマトリクス型の液晶ディスプレイの改善に関するものである。近年、半導体集積回路（以下 IC という）の高集積及び高密度技術の発達に伴い、TFT（Thin Film Transistor）を集積化した液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）が製造されている。LCDは、CRT（陰極線管）に比べて薄型軽量及び低電力型であり、カラー化及び高精細化が進み、一般家庭用のTVだけでなく、携帯機器用の表示装

置として注目されている。

【0002】これによれば、LCDの駆動用ICとしては、そのデータラインに書き込み電圧を印加するデジタル方式及びアナログ方式があるが、フルカラー表示を行うには、連続した階調が表示可能なアナログドライバが優れている。しかし、アナログドライバを備えた液晶表示パネルでは、画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加されると、内蔵アンプの駆動能力の増加が余儀無くされたり、画素電極や配線パターンの微細化により負荷容量が増加する。これにより、アンプ駆動能力を高めようとすると、内部で消費する電力が増加したり、抵抗値や寄生容量が増加することで、時定数が大きくなり、データラインの書き込み電圧を早期に安定させることが困難となる。

【0003】そこで、画素電極に印加する書き込み電圧とは別のプリチャージ電圧をデータラインに供給し、ドライバの駆動力を補助すること、及び、該データラインの書き込み電圧を早期に安定させることができる表示パネル、方法及び装置が望まれている。

【0004】

【従来の技術】図6は、従来例に係る説明図である。図6（A）は、従来例に係る液晶表示装置の構成図であり、図6（B）は、そのデータラインの波形図をそれぞれ示している。例えば、画素電極に書き込み電圧を印加して多階調表示をするアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、図6（A）に示すように、液晶表示パネル1、アナログドライバ4及びゲートドライバ5を備える。

【0005】液晶表示パネル1はデータラインLDD及びゲートラインLGGに接続された複数のTFT2を有する。TFT2は画素電極3に接続される。データラインLDDは、1ライン置きに液晶表示パネル1の上下に引き出され、それがアナログドライバ（駆動用IC）4に接続される。アナログドライバ4には、データラインLDD毎に書き込み電圧Vcを出力する複数のオペアンプが設けられる。ゲートラインLGGは、表示パネル1の左右どちらか一方に引き出され、それがゲートドライバ（駆動用IC）5に接続される。

【0006】当該表示パネルの機能は、ゲートドライバ5から液晶表示パネル1のゲートラインLGGを介してTFT2に画素選択信号が出力され、この状態で、アナログドライバ4のオペアンプからデータラインLGGを介して書き込み電圧Vcが供給され、TFT2がON動作をすることにより、書き込み電圧Vcが画素電極3に書込まれる。これにより、書き込み電圧Vcに基づいた多階調表示が実行される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来例の液晶表示パネル1によれば、データラインLDDに接続された複数のTFT2と、書き込み電圧Vcを充電する画素電極3とが設けられ、この書き込み電圧Vcは、データライ

3

ン LDD 毎に設けられたアナログドライバ 4 のオペアンプから T F T 2 に供給される。このため、次のような問題を生じる。

【0008】(I) 液晶表示装置の画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加されると、アナログドライバ 4 のオペアンプの駆動能力の増加が余儀無くされる。これは、画素数の増加によって、画素電極 3 や配線パターンの微細化により抵抗値が増加したり、寄生容量が増加することにより、データライン LDD 1 本の負荷容量が増加するためである。

【0009】これにより、アナログドライバ 4 のオペアンプの駆動能力を高めようとする、アンプ内部で消費する電力が増加する。従って、液晶表示装置の低消費化の妨げとなる。特に電池駆動型の携帯機器では、使用継続時間が短くなる。

(2) 抵抗値や寄生容量が増加することで、時定数が大きくなり、データライン LDD のプルアップ時間が長くなり、データライン LDD の書き込み電圧 Vc を早期に安定させることができない。

【0010】一般にオペアンプの立ち上がり特性は立ち下がり特性よりも緩やかとなることから、データライン LDD の駆動波形は時定数が大きくなると、図 2 のように、波形立ち下がり状態 に比べて、波形立ち上がり状態 の方が緩やかになる。これにより、画素電極 3 への書き込み電圧 Vc の充電時間がアナログドライバ 4 のオペアンプの立ち上がり特性によって制限されることとなる。

【0011】本発明は、かかる従来例の問題点に鑑み創作されたものであり、画素電極に印加する書き込み電圧とは別のプリチャージ電圧をデータラインに供給し、ドライバの駆動能力を補助すること、及び、該データラインの書き込み電圧を早期に安定させることが可能となる液晶表示パネル、その制御方法及び液晶表示装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】図 1 は、本発明に係る液晶表示パネル及びその制御方法の原理図であり、図 2 ～ 5 はその実施例をそれぞれ示している。本発明の第 1 の液晶表示パネルは図 1 に示すように、画素電極 1 3 に書き込み電圧 Vc を印加する薄膜トランジスタ 1 2 が接続された複数のデータライン LDD を有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルにおいて、データ書き込み信号 WE に応じて前記データライン LDD にプリチャージ電圧 VP を供給するライン昇圧補助手段 1 1 を備えることを特徴とする。

【0013】本発明の第 1 の液晶表示パネルにおいて、前記ライン昇圧補助手段 1 1 は、前記プリチャージ電圧 VP を供給する補助電源線 VPP と各々の前記データライン LDD との間にそれぞれ接続されることを特徴とする。本発明の第 1 の液晶表示パネルにおいて、前記ライン昇

4

圧補助手段 1 1 は、データ書き込み信号 WE に応じてゲート制御される薄膜トランジスタから成ることを特徴とする。

【0014】本発明の第 2 の液晶表示パネルは、前記ライン昇圧補助手段 1 1 が、データ書き込み信号 WE に応じて供給制御される補助電源線 VPP に接続されたダイオードから成ることを特徴とする。本発明の第 1、第 2 の液晶表示パネルにおいて、前記補助電源線 VPP が、数本のデータライン LDD 毎に共通して接続されることを特徴とする。

【0015】本発明の液晶表示パネルの制御方法は、画素電極 1 3 に書き込み電圧 Vc を印加する薄膜トランジスタ 1 2 が接続された複数のデータライン LDD を有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルの制御方法において、データ書き込み信号 WE に応じて、最初に各々の前記データライン LDD にプリチャージ電圧 VP を供給し、その後、前記データライン LDD に書き込み電圧 Vc を印加することを特徴とする。

【0016】本発明の液晶表示パネルの制御方法において、前記プリチャージ電圧 VP は書き込み電圧 Vc よりも高くすることを特徴とする。本発明の液晶表示装置は、画素電極に書込まれた電圧に基づいて階調表示をする液晶表示パネルと、前記表示パネルの出力制御をする表示ドライバとを備え、前記表示パネルが、本発明のいずれかの液晶表示パネルから成ることを特徴とし、上記目的を達成する。

【0017】

【作 用】本発明の第 1 の液晶表示パネルの動作を説明する。データ書き込み信号 WE が、例えば、薄膜トランジスタから成るライン昇圧補助手段 1 1 に供給されると、当該手段 1 1 が ON 動作することにより、データライン LDD にプリチャージ電圧 VP が供給される。

【0018】このため、プリチャージ電圧 VP に基づいてデータライン LDD の電位を急激に立ち上げることができ、画素電極 1 3 に書き込み電圧 Vc を印加するデータドライバ 1 4 の駆動能力を補助することが可能となる。このことで、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加されても、ドライバ 1 4 の駆動能力の増加は必要最低限に抑えることが可能となる。

【0019】これにより、ドライバ 1 4 内部での消費電力の増加が抑えられ、液晶表示装置の低消費化を図ることが可能となり、電池駆動型の液晶表示装置の使用継続時間を長くすることが可能となる。本発明の第 2 の液晶表示パネルの動作を説明する。例えば、データ書き込み信号 WE に応じて供給制御される補助電源線 VPP がアサートされると、ダイオードを通してデータライン LDD にプリチャージ電圧 VP が供給される。

【0020】このため、プリチャージ電圧 VP に基づいてデータライン LDD の電位を急激に立ち上げることができ、第 1 の液晶表示パネルと同様に、画素電極 1 3 に書

10

20

30

40

50

5

込み電圧 V_c を印加するドライバ 14 の駆動能力を補助することが可能となる。このことで、第 1 の液晶表示パネルと同様に、ドライバ 14 の駆動能力の増加は必要最低限に抑えることが可能となり、ドライバ 14 内部での消費電力の増加が抑えられ、液晶表示装置の低消費化を図ることが可能となる。また、電池駆動型の携帯機器の使用継続時間を長くすることが可能となる。

【0021】本発明の第 1、第 2 の液晶表示パネルにおいて、補助電源線 V_{PP} が数本のデータライン L_{DD} 毎に共通して接続される。このため、外部電源に接続する電線引出し本数を少なくすることができる。本発明の液晶表示パネルの制御方法によれば、プリチャージ電圧 V_P が供給され、その後、データライン L_{DD} に書き込み電圧 V_c が印加される。

【0022】このため、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加され、抵抗値や寄生容量が増加して、時定数が大きくなっても、短時間にデータライン L_{DD} をプルアップすることができ、データライン L_{DD} の書き込み電圧 V_c を早期に安定させることが可能となる。これにより、従来例のようにドライバのアンプの立ち上がり特性によって、画素電極 13 への書き込み電圧 V_c の充電時間が制限されなくなる。

【0023】本発明の液晶表示装置の動作を説明する。例えば、データ書き込み信号 WE がライン昇圧補助手段 11 に供給されると、当該手段 11 が ON 動作することにより、データライン L_{DD} にプリチャージ電圧 V_P が供給される。これに基づいてデータライン L_{DD} の電位が急激に立ち上げられる。一方、表示ドライバから表示パネルのゲートライン L_{GG} を介して TFT に画素選択信号が出力され、この状態で、表示ドライバのオペアンプからデータライン L_{GG} を介して書き込み電圧 V_c が供給され、TFT が ON 動作をすると、書き込み電圧 V_c が画素電極 13 に書込まれる。

【0024】このため、プリチャージ電圧 V_P の供給によって、表示ドライバの駆動能力が補助され、表示パネルでは早期に安定した書き込み電圧 V_c に基づいて多階調表示を実行することができる。これにより、ドライバの駆動能力の増加を必要最低限に抑え、しかも、低消費電力化を図りつつ、画素数を増加することにより、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上を図ることが可能となる。

【0025】

【実施例】次に、図を参照しながら本発明の各実施例について説明をする。図 2～5 は、本発明の実施例に係る液晶表示パネル、その制御方法及び液晶表示装置を説明する図である。

(1) 第 1 の実施例の説明

図 2 は、本発明の第 1 の実施例に係る液晶表示装置の構成図であり、図 3 はそのデータ書き込み信号とデータラインの信号波形との関係図をそれぞれ示している。例え

6

ば、データライン補助昇圧機能を有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを備えた液晶表示装置は、図 2 に示すように、液晶表示パネル 21、アナログドライバ 24 及びゲートドライバ 25 から成る。

【0026】液晶表示パネル 21 は複数のライン昇圧用薄膜トランジスタ (TFT という) 23、画素選択用 TFT 12 及び画素電極 13 を有し、画素電極 13 に書込まれた電圧 V_c に基づいて階調表示をするものである。当該パネル 21 が、本発明の第 1 の液晶表示パネルから成る。ライン昇圧用 TFT 23 はライン昇圧補助手段 11 の一例であり、データ書き込み信号 WE に応じてデータライン L_{DD} にプリチャージ電圧 V_P を供給する。プリチャージ電圧 V_P は書き込み電圧 V_c よりも高く設定する。TFT 23 は、各々のデータライン L_{DD} とプリチャージ電圧 V_P を供給する補助電源線 V_{PP} との間にそれぞれ接続される。TFT 23 は、例えば、 n 型の電界効果トランジスタから成り、信号 $WE = \text{「H」}$ (ハイ) レベルにより ON 動作し、「L」(ロー) レベルにより OFF 動作する。TFT 23 は画素選択用 TFT 12 と同時に形成する。

【0027】補助電源線 V_{PP} は、数本のデータライン L_{DD} 毎に共通して接続される。例えば、4 本のデータライン L_{DD} を表示パネルの上部で接続して 1 本にし、外部に引き出す。これにより引出し本数が減る。また、データライン L_{DD} を表示パネル 21 の上下に引き出すことで、上側に引き出されたラインと、下側に引き出されたラインとが逆極性となる。このため、データ書き込み信号 WE も位相の異なる 2 種類を備える。これにより、信号 WE の信号線も上側引出し部と、下側引出し部の 2 つのブロックに分割して、共通ラインとすることができる。

【0028】画素選択用 TFT 12 は画素電極 13 に書き込み電圧 V_c を供給制御するものである。TFT 12 のドレインはデータライン L_{DD} に接続され、そのソースが画素電極 13 に接続され、そのゲートがゲートライン L_{GG} にそれぞれ接続される。画素電極 13 はデータ書き込み電圧 V_c を充電するものである。例えば、カラー表示の場合、当該表示パネル 21 に 640 ライン \times 480 行 \times 3 (R, G, B 色) 個の画素電極 13 が設けられる。

【0029】アナログドライバ 24 及びゲートドライバ 25 は表示ドライバを構成し、液晶表示パネル 21 の出力制御をするものである。アナログドライバ 24 は表示パネル 21 の上下に引き出されたデータライン L_{DD} に接続される。例えば、上部のアナログドライバ 24 は偶数番目のデータライン L_{DD} に接続された TFT 12 に書き込み電圧 V_c を供給する。下部のアナログドライバ 24 は奇数番目のデータライン L_{DD} に接続された TFT 12 に書き込み電圧 V_c を供給する。ゲートドライバ 25 はゲートライン L_{GG} に接続された TFT 12 を選択する。

【0030】次に、本発明の実施例に係る液晶表示パネルの制御方法について、当該表示装置の動作を説明す

7

る。例えば、1 水平期間の始めに、データ書込み信号 $WE = 「H」$ (ハイ) レベルがライン昇圧用 $TFT23$ に供給されると、当該 $TFT23$ が ON 動作することにより、データライン LD にプリチャージ電圧 VP が供給される。これに基づいてデータライン LD の電位が急激に立ち上げられる。その後、ゲートドライバ 25 から表示パネル 21 のゲートライン LG を介して画素選択信号がアサートされ、この状態で、アナログドライバ 24 のオペアンプ 22 からデータライン LD を介して書込み電圧 Vc が供給され、 $TFT12$ が ON 動作をする。これにより、書込み電圧 Vc が画素電極 13 に書込まれる。

【0031】このようにして、本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置によれば、図2に示すように、液晶表示パネル 21、アナログドライバ 24 及びゲートドライバ 25 を備え、当該表示パネル 21 に、データ書込み信号 WE に応じてデータライン LD にプリチャージ電圧 VP を供給するライン昇圧用 $TFT23$ が設けられる。このため、プリチャージ電圧 VP に基づいてデータライン LD の電位を急激に立ち上げることができ、画素電極 13 に書込み電圧 Vc を印加するアナログドライバ 24 のアンプ 22 の駆動能力を補助することが可能となる。また、液晶表示パネル 21 では早期に安定した書込み電圧 Vc に基づいて多階調表示を実行することができる。

【0032】これにより、ドライバの駆動能力の増加を必要最低限に抑え、しかも、低消費電力化を図りつつ、画素数を増加することにより、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上を図ることが可能となる。また、本発明の実施例に係る液晶表示パネルの制御方法によれば、データ書込み信号 WE に応じて、最初に各々のデータライン LD に書込み電圧 Vc よりも高いプリチャージ電圧 VP が供給され、その後、データライン LD に書込み電圧 Vc が印加される。

【0033】このため、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加され、抵抗値や寄生容量が増加して、時定数が大きくなっても、図3(A)のように、プリチャージ電圧 VP によって急激に波形を立ち上げ、後に、書込み電圧 Vc をアナログドライバ 24 の立ち上がり特性に依存させることができる。なお、図3は WE 信号のパルス幅 Δt とデータライン LD の信号波形との関係を示している。図3(A)において、最適な WE 信号のパルス幅 $\Delta t1$ を設定することにより、従来例の波形立ち上がりに比較してデータライン LD の書込み電圧 Vc は急激に立ち上がるようになる。

【0034】また、図3(B)に示すように、 $\Delta t1$ より長いパルス幅 $\Delta t2$ を設定するとデータライン LD の信号波形はオーバーシュートするようになる。この場合、アナログドライバ 23、24 の立ち上がり特性を補助でき、所定の電圧へ達するまでの時間を短縮できる。反対に、図3(C)に示すように、パルス幅 $\Delta t1$ より短い $\Delta t3$ により設定するとデータライン LD の信号波

8

形はアナログドライバ 23、24 のアンプ 22 の立ち上がり特性に依存するところが多くなる。

【0035】このように WE 信号のパルス幅 $\Delta t1$ を最適に設定することにより、短時間にデータライン LD をプルアップすることができ、データライン LD の書込み電圧 Vc を早期に安定させることが可能となる。この結果、従来例のようにアナログドライバ 24 のアンプ 22 の立ち上がり特性によって、画素電極 13 への書込み電圧 Vc の充電時間が制限されなくなる。

10 【0036】これにより、アナログドライバ 24 内部での消費電力の増加が抑えられ、液晶表示装置の低消費化を図ることが可能となり、電池駆動型の液晶表示装置の使用継続時間を長くすることが可能となる。また、本発明の第1の実施例によれば、補助電源線 VPP が数本のデータライン毎に共通して接続される。このため、外部電源に接続する電線引出し本数を少なくすることができる。

【0037】(2) 第2の実施例の説明

20 図4は、本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の構成図であり、図5は、その電源制御回路の内部構成図をそれぞれ示している。第1の実施例と異なるのは第2の実施例では、データライン LD をプリチャージするライン昇圧補助手段 11 がライン昇圧用ダイオード 32 から成る。

【0038】すなわち、本発明の第2の液晶表示パネルを用いた液晶表示装置は、図4に示すように、液晶表示パネル 31、電源制御回路 33、アナログドライバ 24 及びゲートドライバ 25 から成る。液晶表示パネル 31 は複数のライン昇圧用ダイオード 32、画素選択用 $TFT12$ 及び画素電極 13 を有し、画素電極 13 に書込まれた電圧 Vc に基づいて階調表示をするものである。当該パネル 31 が、本発明の第2の液晶表示パネルから成る。

40 【0039】ライン昇圧用ダイオード 32 はライン昇圧補助手段 11 の他の一例であり、データ書込み信号 WE に応じてデータライン LD にプリチャージ電圧 $VP1$ 、 $VP2$ を供給する。各プリチャージ電圧 $VP1$ 、 $VP2$ はダイオードの準方向電圧を加えた電圧よりも高く設定する。ダイオード 32 は、奇数データライン LD にプリチャージ電圧 $VP1$ を供給する補助電源線 $VPP1$ との間、及び、偶数データライン LD にプリチャージ電圧 $VP2$ を供給する補助電源線 $VPP2$ との間にそれぞれ接続される。ダイオード 32 は画素選択用 $TFT12$ と同時に形成する。

50 【0040】電源制御回路 33 は、例えば、図5(A)に示すように、 pnp 型、 npn 型のバイポーラトランジスタ $Q1$ 、 $Q2$ とバイアス抵抗 $R1$ 、 $R2$ を有する。当該回路 33 の機能は、データ書込み信号 WE がトランジスタ $Q2$ に供給されると、抵抗 $R1$ 及び $R2$ によって分割されるバイアス電圧がトランジスタ $Q1$ に供給され

る。これにより、トランジスタ Q 1 が ON 動作をすることにより補助電源線 VPP からプリチャージ電圧 VP 1 又は VP 2 を補助電源線 VPP 1 又は VPP 2 に出力することができる。

【0041】また、電源制御回路 33A のその他の構成としては、例えば、図 5 (B) に示すように、2 個のアナログスイッチ素子 SW 1, SW 2 とインバータ INV 1 とを有する。当該回路 33A の機能は、例えば、当該回路 33A にデータ書込み信号 WE = 「H」レベルが入力されると、スイッチ素子 SW 1 が ON 動作をし、SW 2 が OFF 動作をする。また、WE が「L」レベルになると、スイッチ素子 SW 2 が ON 動作をし、SW 1 が OFF 動作をする。これにより、WE = 「H」レベル期間中に、プリチャージ電圧 VP 1 又は VP 2 を補助電源線 VPP 1 又は VPP 2 に出力することができる。なお、第 1 の実施例と同じ記号及び名称のものは、同じ機能を有するため、その説明を省略する。

【0042】次に、本発明の第 2 の実施例に係る液晶表示装置の動作を説明する。例えば、1 水平期間の始めに、データ書込み信号 WE = 「H」レベルが電源制御回路 33 に供給されると、補助電源線 VPP 1, 2 がアサートされ、ダイオード 32 を通してデータライン LDD にプリチャージ電圧 VP 1, VP 2 が供給される。これに基づいてデータライン LDD の電位が急激に立ち上げられる。その後、ゲートドライバ 25 から表示パネル 31 のゲートライン LGG を介して画素選択信号がアサートされ、この状態で、アナログドライバ 24 のオペアンプ 22 からデータライン LDD を介して書込み電圧 Vc が供給され、TFT 12 が ON 動作をする。これにより、書込み電圧 Vc が画素電極 13 に書込まれる。

【0043】このようにして、本発明の第 2 の実施例に係る液晶表示装置によれば、複数のライン昇圧用ダイオード 32 を有する液晶表示パネル 31 と、ダイオード 32 にプリチャージ電圧 VP 1, VP 2 を供給する電源制御回路 33 とが設けられる。このため、プリチャージ電圧 VP 1, VP 2 に基づいてデータライン LDD の電位を急激に立ち上げることができ、第 1 の実施例と同様に、画素電極 13 に書込み電圧 Vc を印加するアナログドライバ 24 の駆動能力を補助することが可能となる。このことで、液晶表示装置の画質及び表示品質の向上要求から画素数が増加されても、アンプ 22 の駆動能力の増加は必要最低限に抑えることが可能となる。

【0044】これにより、第 1 の実施例と同様に、アナログドライバ 24 内部での消費電力の増加が抑えられ、液晶表示装置の低消費化を図ることが可能となり、電池駆動型の携帯機器の使用継続時間を長くすることが可能となる。なお、本発明の各実施例では、表示ドライバにアナログドライバを用いる場合について説明をしたが、デジタルドライバを用いた場合でも、本発明のライン昇圧機能を応用することができる。デジタルドライバ

に基準電圧を供給する基準電源のアンプ駆動能力を小さくすることができ、バイアス電流等の低消費化に寄与する。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示パネルによれば、データ書込み信号に応じてデータラインにプリチャージ電圧を供給するライン昇圧補助手段が備えられる。このため、プリチャージ電圧に基づいてデータラインの電位を急激に立ち上げることができ、画素電極に書込み電圧を印加するドライバの駆動能力を補助することが可能となる。

【0046】本発明の液晶表示パネルの制御方法によれば、データ書込み信号に応じて、最初に各々のデータラインにプリチャージ電圧が供給され、その後、データラインに書込み電圧が印加される。このため、画素数の増加に伴う抵抗値や寄生容量が増加して、時定数が大きくなっても、短時間にデータラインをプルアップすることができ、データラインの書込み電圧を早期に安定させることが可能となる。このことで、従来例のようにドライバのアンプの立ち上がり特性によって、画素電極への書込み電圧の充電時間が制限されなくなる。

【0047】本発明の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルが、本発明のいずれかの液晶表示パネルから成る。このため、プリチャージ電圧の供給によって、表示ドライバの駆動能力が補助され、表示パネルでは早期に安定した書込み電圧に基づいて多階調表示を実行することができる。

【0048】これにより、低電力消費型の液晶表示装置の提供及び高画素、高品質かつ高精細な液晶ディスプレイ等の提供に寄与するところが多い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る液晶表示パネル及びその制御方法の原理図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に係る液晶表示装置の構成図である。

【図 3】本発明の各実施例に係る WE 信号とデータラインの信号波形との関係図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施例に係る液晶表示装置の構成図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施例に係る電源制御回路の構成図である。

【図 6】従来例に係る液晶表示パネル及びデータラインの波形図である。

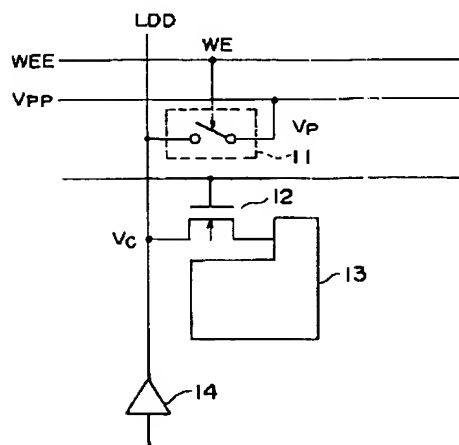
【符号の説明】

- 11 …ライン昇圧補助手段、
- 12 …薄膜トランジスタ（画素選択用 TFT）、
- 13 …画素電極、
- 14 …データドライバ、
- 23 …ライン昇圧用 TFT、
- 24 …アナログドライバ、

11

25…ゲートドライバ、
 32…ライン昇圧用ダイオード、
 33…電源制御回路、
 VPP…補助電源線、

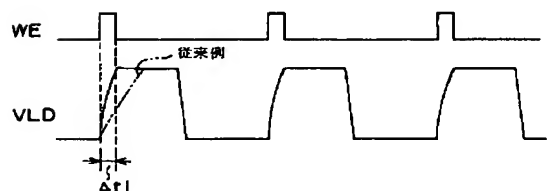
【図1】



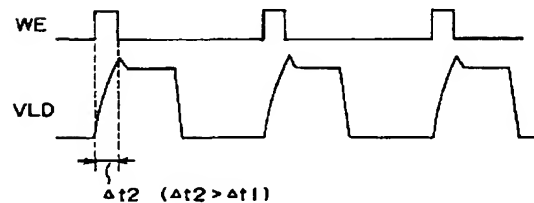
11: ライン昇圧補助手段
 12: 薄膜トランジスタ
 13: 画素電極
 14: データドライバ

Vpp: 補助電源線
 WE: データ書き込み信号
 Vc: 書き込み電圧
 LDD: データライン

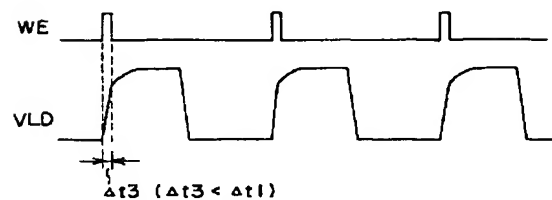
【図3】



(A)



(B)

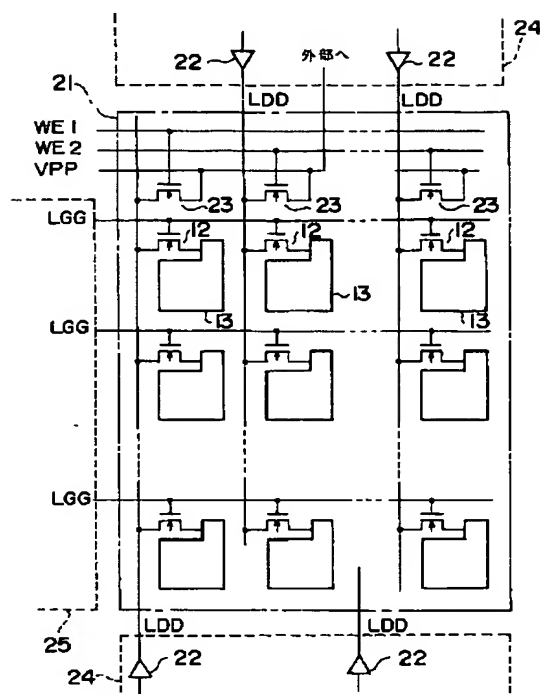


(C)

12

WE…データ書き込み信号、
 Vc…書き込み電圧、
 LDD…データライン。

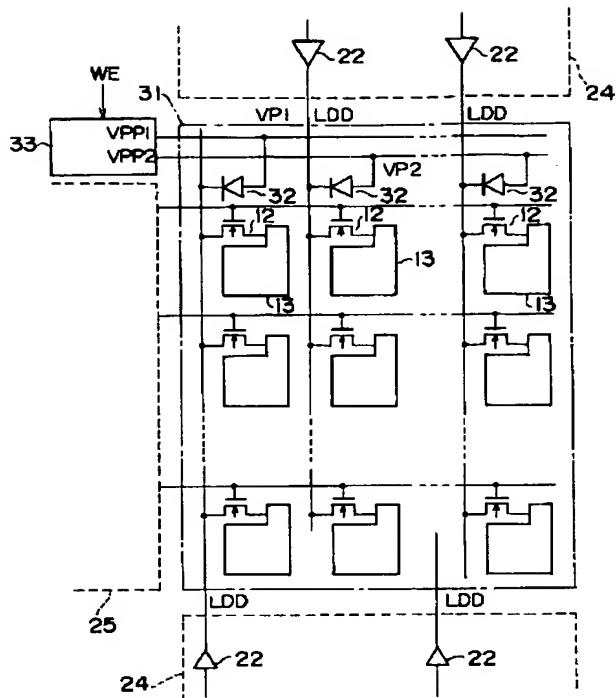
【図2】



21: 液晶表示パネル
 22: アンプ
 23: ライン昇圧用TFT

24: アナログドライバ
 25: ゲートドライバ

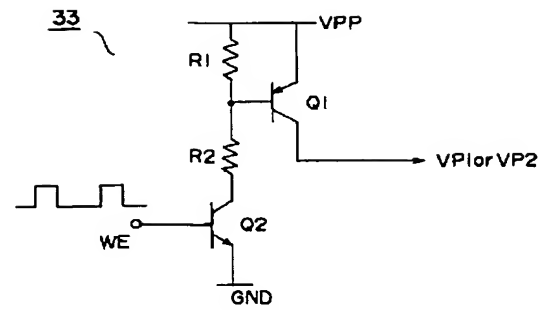
【図 4】



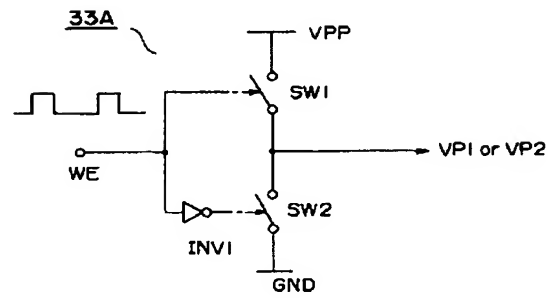
31 : 液晶表示パネル
32 : 電源制御回路

33 : ライン昇圧用ダイオード

【図 5】

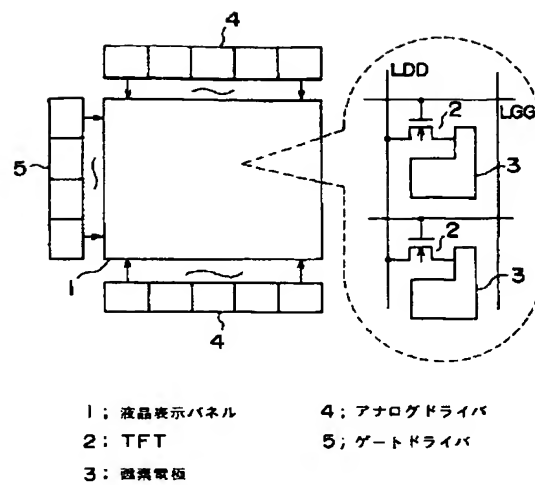


(A)

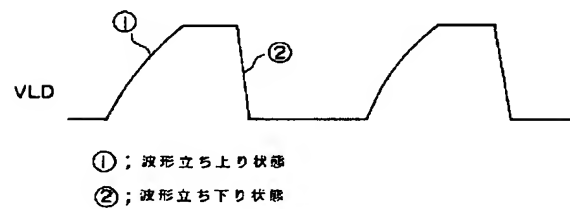


(B)

【図 6】



(A)



(B)

フロントページの続き

(72) 発明者 岸田 克彦
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内